

明 細 書

半導体レーザ装置

技術分野

- [0001] 本発明は、半導体レーザ装置に関し、特に、フレーム及び樹脂から成るパッケージを用いた小型の半導体レーザ装置に関する。

背景技術

- [0002] 現在、光記録媒体として、コンパクトディスク(CD)、レコーダブルコンパクトディスク(CD-R)、書き換え可能なコンパクトディスク(CD-RW)、更に高密度なデジタル多用途ディスク(DVD)や記録型DVD等が知られている。これらの記録媒体の記録及び再生用の光ピックアップには、光源として小型の半導体レーザ装置が慣用的に使用されている。
- [0003] 一般に、半導体レーザ装置としては、キャンパッケージを用いたものとフレームパッケージを用いたものが知られている。キャンパッケージを用いた半導体レーザ装置は金属ステムにリードを個別に取付け、金属ステム上に設けられたレーザ素子をキャップで封止する。フレームパッケージを用いた半導体レーザ装置は、半導体レーザ素子が設けられた金属製のフレームを樹脂でインサート成形する。後者のフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置は、価格、量産性に優れているため注目されている。
- [0004] しかしながら、このフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置は、従来から広く用いられているキャンパッケージのものに比較すると放熱性が悪い。このため、現在は温度特性の良い赤外レーザ装置に多く使用されている。CD-RやCD-RW用の高出力レーザ装置、DVD用などの赤色レーザ装置、2波長レーザ装置、或いは動作電圧が高い青色系レーザ装置に用いるためには更なる改良が求められている。
- [0005] このような問題点を改良できるフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置が特許文献1に開示されている。この半導体レーザ装置はフレームの半導体レーザ素子を配置する部分を厚くし、底面から露出させる構造になっている。しかしながら、上記のようにフレームの厚くした部分を裏面の樹脂から突出させるためには、フレーム裏

側に配置される樹脂の厚さをフレームの厚肉部分の突出を妨げないように薄くしなければならない。このため、樹脂によるフレームの固定強度を高めることが困難である。

[0006] また、フレームを樹脂裏側に突出させるために厚肉部の段差をかなり大きくとらなければならない上、厚肉部の面積が狭いために半導体レーザ装置の裏面の平坦性が悪くなる。このため、半導体レーザ装置の取り扱いやセッティング時の安定性に問題が生じる。加えて、フレームパッケージを用いた半導体レーザ装置を例えば光ピックアップに用いる場合には、フレームパッケージの底面を光ピックアップのボディに接触させることが殆ど行われない。このため、半導体レーザ装置の放熱効果を充分得ることができない問題もある。

[0007] また、特許文献2には裏面の平坦性を良好にするとともに放熱特性及び強度を向上できるフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置が開示されている。図6、図7はそれぞれこの半導体レーザ装置を示す斜視図、正面図である。また、図8は図7のX-X'線に沿った断面図である。

[0008] 半導体レーザ装置80はフレーム82の上面にサブマウント83が配置固定されている。サブマウント83の上面には半導体レーザ素子84が配置固定されている。フレーム82は、銅、鉄、またはこれらの合金等の熱伝導性及び導電性が良い金属から成り、板状に形成されている。また、フレーム82は半導体レーザ素子84を搭載する主フレーム86

と、主フレーム86とは独立した配線用の副フレーム87、88とから成っている。主フレーム86及び副フレーム87、88を絶縁性の樹脂成形部85により一体化してフレームパッケージが構成されている。

[0009] 主フレーム86は、素子配置部86aと、リード部86bと、翼部86c、86dとを有している。素子配置部86aにはサブマウント83が搭載される。リード部86bは電流通路となる。翼部86c、86dは放熱及び位置決めのために左右に突出して設けられる。また、主フレーム86には厚肉部86eと薄肉部86fとが形成されている。厚肉部86eは素子配置部86aの前部及び翼部86c、86dの前部を厚くして形成される。薄肉部86fは翼部86c、86dの後部及びリード部86bを薄くして形成される。

[0010] 副フレーム87、88はリード部86bと同様に薄肉に構成されている。これにより、フレ

ーム82をプレス加工によって打ち抜いて形成する際にリード部86b及び副フレーム87、88の微細加工を容易に行なうことができる。従って、リード部86b及び副フレーム87、88の間隔を狭く保って半導体レーザ装置80の小型化を図ることができる。

- [0011] 樹脂成形部85はフレーム82の表側と裏側の面を挟むようにインサート成形して形成される。樹脂成形部85の表側はレーザ光が出射されるレーザ出射窓85aを備え、前方が開放されたU字状の枠部85bが形成される。枠部85bの両側部の前端にはテーパ面85cが形成されている。テーパ面85cによって半導体レーザ装置80を所定位置に配置する際の挿入をスムーズに行なうことができる。樹脂成形部85の裏側は素子配置部86aを覆うべた平坦面85dとなっており、表側の枠部85bの外形と略同一の外形形状(六角形状)を成している。
- [0012] 枠部85bによって囲まれた内側に配される主フレーム86の素子配置部86a及び副フレーム87、88は、樹脂成形部85が存在しないので表面が露出している。この露出した素子配置部86aの上に、サブマウント83を介在して半導体レーザ素子84が配置固定される。その後、半導体レーザ素子84と主フレーム86の間、及び、サブマウント83と副フレーム87、88の間がワイヤー(不図示)により接続される。
- [0013] サブマウント83はSiを母材とした受光素子から成っている。これにより、半導体レーザ素子84の後面の出射光をモニタすることができる。Si以外にも例えばAlN、SiC、Cuなどの熱伝導性の優れたセラミックや金属材料等を用いることができる。また、サブマウント83は、Pb-Sn、Au-Sn、Sn-Bi等の半田材やAgペースト等を用いて素子配置部86aに固定される。半導体レーザ素子84は、Au-Sn、Pb-Sn等の半田材やAgペースト等を用いてサブマウント83の所定の位置に固定される。
- [0014] 上記構成のフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置80は、半導体レーザ素子84の表面が開放されるため放熱特性が向上する。また、フレーム82の裏面が樹脂成形部85から露出しないため樹脂成形部85を厚く形成することができ、半導体レーザ装置80の強度が向上する。更に、半導体レーザ装置80の底面の平坦性がよく支持平面が広くなるため、取付安定性が向上する。

特許文献1:特開平11-307871号公報

特許文献2:特開2002-43679号公報(段落[0010]～[0022]、図1、図2、図4)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0015] 光ピックアップ等の光学装置に用いられる半導体レーザ装置80には半導体レーザ素子84の前方に回折格子等の光学部品が取り付けられる。これらの光学部品はレーザ光の光軸に対して精度よく取り付ける必要がある。近年、光ピックアップの小型化や低価格化が進んでおり、簡単に精度よくこれらの光学部品を取り付けるための取り付け基準を半導体レーザ装置80に設けることが要求されている。
- [0016] 一般に、フレームパッケージを用いた半導体レーザ装置は、金属製の薄い平板を任意の形状に打ち抜いて半導体レーザ素子のマウント部分(素子配置部86a)及びリード部分(リード部86b、副フレーム87、88)から成るフレーム82が得られる。そして、マウント部分及びリード部分を保持し、かつ半導体レーザ素子84を保護するために樹脂によりインサート成形される。また、半導体レーザ素子84は、レーザ光がフレーム82に平行な方向に出射するように取り付けられる。
- [0017] 半導体レーザ装置80の樹脂成形部85を基準にして光学部品を取り付けた場合は、樹脂が温度的な寸法安定性に欠けるため正確な基準を取りにくくなる。また、フレーム82を基準にして光学部品を取り付けた場合は、フレーム82が薄い平板から成るため正確な基準をとりにくくなる。
- [0018] 上記特許文献2に開示された半導体レーザ装置80によると、フレーム82の裏面全体が樹脂成形部85で被覆されている。このため、光学部品を取り付けるための基準が樹脂成形部85からとる必要があり、正確な基準を取りにくくなる問題がある。また、半導体レーザ装置80が比較的大型となる問題があった。
- [0019] また、半導体レーザ装置80の小型化のために、例えば、前部の樹脂成形部85を除くことが考えられる。樹脂成形部85をインサート成形する際に、樹脂成形部85の注入部となるゲート部は通常、サブマウント83に対向した素子配置部86aの裏面に設けられる。
- [0020] しかしながら、前部の樹脂成形部85を除くと、成形用樹脂の注入ゲートがリード部86b上に配置される。この時、通常、リード部86bは機械的に保持されていないため、樹脂注入の際にその圧力によりねじれを生じる。これにより、ボンディングワイヤーの

自動化配線の際に支障をきたすという新たな問題が生じる。

- [0021] 本発明は、上述のようなフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置の問題点を解決したものであり、放熱性が良好でセッティングの安定性が高く、小型化を図ることができるとともに光学部品の取り付けのための正確な基準面をとることができる半導体レーザ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0022] 上記目的を達成するために本発明は、半導体レーザ素子と、表面に前記半導体レーザ素子が配置されるフレームと、前記フレームの表面と裏面とを覆う樹脂成形部とを備えた半導体レーザ装置において、

前記フレームの表面側は、前記樹脂成形部により前記半導体レーザ素子の周囲が囲まれるとともに前記樹脂成形部の前方を開放したレーザ出射窓を有し、

前記フレームの裏面側は、前方を開放した前記樹脂成形部により周囲を囲まれて前記フレームが露出する露出部を有することを特徴としている。

- [0023] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記フレームの裏面側に設けられる前記樹脂成形部は、前記露出部の両側部が前記半導体レーザ素子の光軸と平行になっていることを特徴としている。

- [0024] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記フレームの裏面側に設けられる前記樹脂成形部をコ字状に形成したことを特徴としている。

- [0025] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記フレームの前端が前記樹脂成形部よりも突出することを特徴としている。

- [0026] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記フレームは、前記半導体レーザ素子を配置する素子配置部と、前記素子配置部と一体に形成されるとともにワイヤー接続して電流通路となるリード部と、前記素子配置部と前記リード部との間に設けられるとともに前記素子配置部から前記リード部に向かって漸次幅が小さくなったテーパ部とを有することを特徴としている。

- [0027] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記テーパ部上から成形用樹脂を注入して前記樹脂成形部を形成したことを特徴としている。

- [0028] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記フレームは、前記半

導体レーザ素子を配置する素子配置部と、前記素子配置部と一体に形成されるとともにワイヤー接続して電流通路となるリード部とを有し、前記リード部の幅を0.4mm以上にしたことを特徴としている。

[0029] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記フレームは、前記半導体レーザ素子を配置する素子配置部と、前記素子配置部と一体に形成されるとともにワイヤー接続して電流通路となるリード部と、前記リード部の両側に並設して前記樹脂成形部により前記リード部と一体化されるとともにワイヤー接続して電流通路となる副フレームとを有し、前記副フレームよりも前記リード部の幅を広くしたことを特徴としている。

[0030] また本発明は、上記構成の半導体レーザ装置において、前記リード部上から成形用樹脂を注入して前記樹脂成形部を形成したことを特徴としている。

発明の効果

[0031] 本発明によると、フレームの表面側は、樹脂成形部により半導体レーザ素子の周囲が囲まれるため半導体レーザ素子の上面が開放され、良好な放熱性が得られる。また、フレームの裏面側は、前方を開放した樹脂成形部により周囲を囲まれてフレームが露出する露出部を有するので、半導体レーザ装置の小型化を図るとともに、露出部を光学部品を取り付けるための正確な基準面とすることができる。

[0032] また本発明によると、樹脂成形部は、露出部の両側部が半導体レーザ素子の光軸と平行になっているので、光学部品を露出部に接して樹脂成形部に嵌め込んで容易に取り付けることができる。

[0033] また本発明によると、フレームの裏面側に設けられる樹脂成形部をコ字状に形成したので、光学部品の取付けの基準面となる露出部を容易に形成することができるとともに、薄い平板から成るフレームの強度を補強してより正確な基準をとることができる。

[0034] また本発明によると、フレームの前端が樹脂成形部よりも突出するので、光学部品の前後の基準をフレームの前端でとることができる。

[0035] また本発明によると、素子配置部からリード部に向かって漸次幅が小さくなったテーパー部を設けたので、素子配置部からリード部との間の強度が向上し、樹脂の注入をテ

ーパ部

上で行ったとしても樹脂注入時の圧力によるリード部の捻れを防止することができる。

[0036] また本発明によると、リード部の幅を0.4mm以上にしたので、リード部の強度が向上し、樹脂の注入をリード部上で行ったとしても樹脂注入時の圧力によるリード部の捻れを防止することができる。

[0037] また本発明によると、リード部の両側に並設される副フレームよりもリード部の幅を広くしたので、リード部の強度が向上し、樹脂の注入をリード部上で行ったとしても樹脂注入時の圧力によるリード部の捻れを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の実施形態の半導体レーザ装置を示す斜視図

[図2]本発明の実施形態の半導体レーザ装置を示す正面図

[図3]本発明の実施形態の半導体レーザ装置を示す背面図

[図4]図2のX-X'線に沿った断面図

[図5]本発明の実施形態の半導体レーザ装置に光学部材を取り付けた状態を示す断面図

[図6]従来の半導体レーザ装置を示す斜視図

[図7]従来の半導体レーザ装置を示す正面図

[図8]図7のX-X'線に沿った断面図

符号の説明

[0039] 10、80 半導体レーザ装置

12、82 フレーム

13、83 サブマウント

14、84 半導体レーザ素子

15、85 樹脂成形部

15b、15d、85b 枠部

16、86 主フレーム

16a、86a 素子配置部

16b、86b リード部

16e 露出部

17、18、87、88 副フレーム

19ー21 ワイヤ

22 テーパ部

23 ゲートマーク

25 光学部品取付補助材

26 光学部品

発明を実施するための最良の形態

[0040] 以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。以下に示す実施形態は本発明の技術思想を具体化するための半導体レーザ装置を例示するものである。従って、本発明をこの実施形態の半導体レーザ装置に特定することを意図するものではなく、請求範囲に記載された技術的範囲に含まれるものに等しく適用し得るものである。

[0041] 図1ー図3は一実施形態の半導体レーザ装置の斜視図、正面図及び背面図である。また、図4は図2のX-X'線に沿った断面図である。半導体レーザ装置10はフレーム12の上面にサブマウント13が配置固定される。サブマウント13の上面には半導体レーザ素子14が配置固定される。

[0042] フレーム12は、銅、鉄、またはそれらの合金等の熱伝導性及び導電性が良い金属から成り、薄い板状に形成されている。また、フレーム12は半導体レーザ素子14を搭載する主フレーム16と主フレーム16とは独立した配線用の副フレーム17、18とから成っている。主フレーム16及び副フレーム17、18を絶縁性の樹脂成形部15により一体化してフレームパッケージが構成されている。

[0043] 主フレーム16は、素子配置部16aと、リード部16bと、翼部16c、16dとを有している。素子配置部16aにはサブマウント13が搭載される。リード部16bは電流通路となる。翼部16c、16dは放熱及び位置決めのために左右に突出して設けられる。

[0044] リード部16b及び副フレーム17、18は薄肉に形成されているため、フレーム12をプレス加工によって打ち抜いて形成する際に微細加工を容易に行なうことができる。従って、リード部16b及び副フレーム17、18の間隔を狭く保って半導体レーザ装置10

の小型化を図ることができる。

- [0045] 樹脂成形部15はフレーム12の表側と裏側の面を挟むように、例えば、インサート成形して形成される。樹脂成形部15の表側はレーザ光が出射されるレーザ出射窓15aを備え、前方が開放されたU字状の枠部15bが形成される。枠部15bの前部の幅は後部の幅に比べて狭くなっており、前部の両側部は半導体レーザ素子14の光軸方向に対して平行に伸びている。
- [0046] 樹脂成形部15の裏側は、サブマウント13に対向する主フレーム16の裏面を露出した露出部16eの周囲をコ字状に囲む枠部15dが形成される。枠部15dの前部に設けられる開放端15c側の幅は後部の幅に比べて狭くなっており、前部の両側部は半導体レーザ素子14の光軸方向に対して平行に伸びている。これにより、樹脂成形部15の裏側は表側の枠部15bの外形と略同一の外形形状を成している。尚、主フレーム16の前端が枠部15b、15dから突出するように樹脂形成部15が形成されている。
- [0047] 枠部15bによって囲まれた主フレーム16の素子配置部16a及び副フレーム17、18は樹脂成形部15が存在しないので表面が露出している。この露出した素子配置部16aの上にサブマウント13を介在して半導体レーザ素子14が配置固定される。その後、半導体レーザ素子14とリード部16bとの間がワイヤー19により接続される。また、サブマウント13と副フレーム17、18の間がワイヤー20、21により接続される。
- [0048] サブマウント13は、Siを母材とした受光素子とすることで半導体レーザ素子14の後面の出射光をモニタすることができる。Si以外にも例えばAlN、SiC、Cuなどの熱伝導性の優れたセラミックや金属材料等を用いることができる。サブマウント13は、Pb-Sn、Au-Sn、Sn-Bi等の半田材やAgペースト等を用いてフレーム12に固定される。
- [0049] 半導体レーザ素子14としては、通常、1ビーム半導体レーザ素子が使用されるが、2ビーム半導体レーザ素子を用いることもできる。この場合、2ビーム半導体レーザ素子が光検出器を備えている場合は、4端子型のフレーム12を使用する必要がある。2ビーム半導体レーザ素子が光検出器を備えていない場合は、3端子型のフレーム12を使用することができる。なお、半導体レーザ素子14はAu-Sn、Pb-Sn等の半田材やAgペースト等を用いてサブマウント13の所定の位置に固定される。

[0050] 通常、フレームマウントを使用した半導体レーザ装置は、素子配置部16aの裏側に成

形樹脂注入装置の注入ゲート(不図示)が配置される。そして、注入ゲートから樹脂を注入して素子配置部16aの裏側全体が樹脂モールドされている。しかしながら、本実施形態の半導体レーザ装置10は、サブマウント13の裏側に対応する露出部16eには樹脂が設けられない。このため、成形樹脂注入装置の注入ゲートは主フレーム16のリード部16b上の位置に配置される。

[0051] 通常、リード部16bは機械的に保持されていないために樹脂注入の際にその圧力によりねじれを生じ、ボンディングワイヤーの自動化配線の際に支障を来す。このため、主フレーム16の素子配置部16aからリード部16bへと向かって漸次幅が小さくなったテーパー部22を設けている。また、リード部16bの幅を0.4mm以上にして、副フレーム17、18の幅よりも広くしている。

[0052] これらの構成によって、テーパー部22及びリード部16bの強度が増大する。このため、樹脂注入装置の注入ゲートをテーパー部22やリード部16b上に配置して樹脂注入の際の圧力を受けてもリード部16bの捻れや変形を生じることがなくなる。尚、テーパー部22を設けること及びリード部16bの幅を広くすることのいずれか一方の構成によってもリード部16bの捻れや変形を防止できる。

[0053] また、このように製造された本実施形態の半導体レーザ装置10は、テーパー部22またはリード部16bに対応する位置の樹脂成形部15に注入ゲートに対応する跡、いわゆるゲートマーク23が残る。これにより、従来の半導体レーザ装置と区別できる。

[0054] 尚、リード部16bの幅が0.4mm未満であると強度が弱くなるため、樹脂注入時の圧力によってフレーム12に捻れが生じる場合がある。その結果、半導体レーザ素子14のワイヤー配線をする際に支障を起こすので好ましくはない。リード部16bの幅の上限値は、当業者が必要とされる半導体レーザ装置の大きさに応じて適宜決定すればよい。本実施形態のように小型化された半導体レーザ装置10の場合には、リード部16bの幅が約1mm以下の範囲で使用される。

[0055] 図5は本実施形態の半導体レーザ装置10に光学部品を取り付けた状態を示す側面断面図である。半導体レーザ装置10に光学部品26を取り付けるには、まず、偏平

な直方体形状の光学部品取付補助材25が半導体レーザ装置10に固定される。光学部品取付補助材25は、サブマウント13に対応した主フレーム16の裏面に設けられた露出部16e及び裏側の枠部15dの開放端15c側に設けられる両側部の内縁に当接して位置決めされる。

- [0056] そして、樹脂成形部15から突出した主フレーム16の前端に当接するように所望の光学部品26が光学部品取付補助材25の上面に載置される。これにより、光学部品26を主フレーム16の前端に当接した状態で左右に移動させるだけで、光学部品26の光軸をレーザ光の光軸に合わせることができる。
- [0057] 本実施形態によると、樹脂成形部15の裏側の枠部15dは前方に開放端15cを有して前方両側部が半導体レーザ素子14の光軸方向に平行に伸びたコ字型に形成されるので、光学部品取付補助材25は枠部15dの開放端15c側の内縁に当接して前後方向及び左右方向が位置決めされる。また、光学部品取付補助材25は主フレーム16の裏面の露出部16eに当接して上下方向(フレーム12の表面に垂直な方向)が位置決めされる。
- [0058] 光学部品取付補助材25上に配される光学部品26は、光学部品取付補助材25に当接して上下方向が位置決めされ、樹脂成形部15から突出した主フレーム16の前端に当接して前後方向が位置決めされる。そして、光学部品26は光学部品取付補助材25上を主フレーム16に沿って左右方向に移動して位置調整され、レーザ光の光軸上に配置される。
- [0059] これにより、光学部品26の上下方向及び前後方向は平坦性の高いフレーム12を基準に取り付けられる。また、裏面のコ字型の枠部15dによりフレーム12の裏面の両側部は前部まで樹脂成形部15で覆われ、薄い平板から成るフレーム12の強度を補強して正確な基準をとることができる。従って、光学部品26を精度良く位置決めすることができる。尚、光学部品取付補助材25の前後方向及び左右方向は概略の位置決めでよいと、温度的な寸法安定性に欠ける樹脂成形部15を基準にしても問題はない。
- [0060] また、露出部16eを設けることにより樹脂成形部15を小型にして半導体レーザ装置

10の小型化を図ることができる。更に、光学部品取付補助材25は枠部15dに嵌め込まれて露出部16eに当接するため、光学部品25を取り付けた状態の半導体レーザ装置10を小型化して光ピックアップ等の光学装置の小型化を図ることができる。

産業上の利用可能性

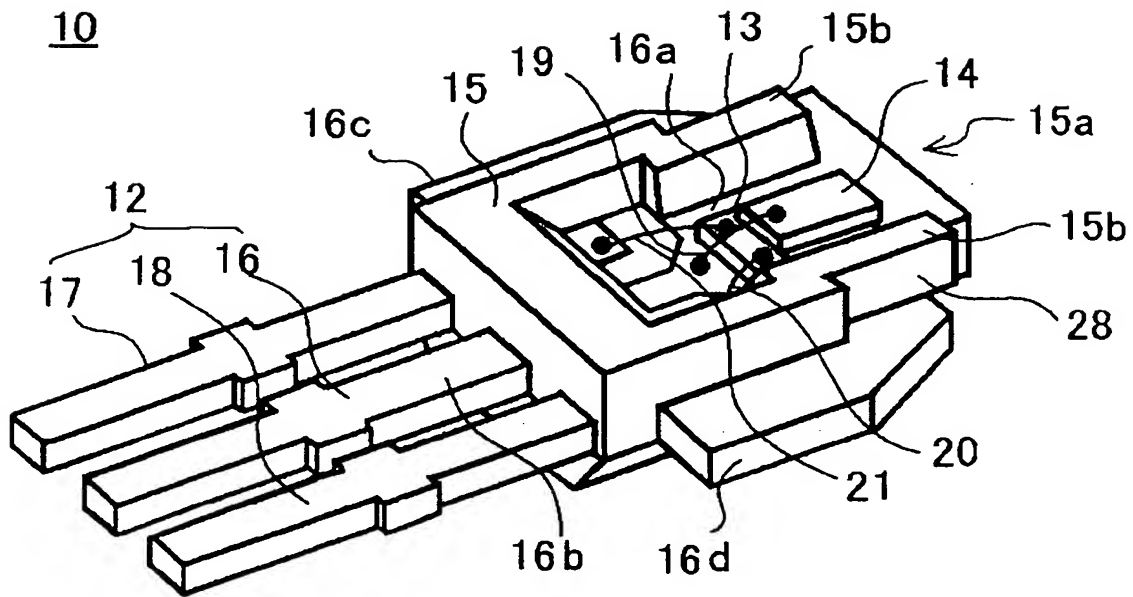
- [0061] 本発明によると、光ピックアップ等の光学装置に搭載されるフレームパッケージを用いた半導体レーザ装置に利用することができる。

請求の範囲

- [1] 半導体レーザ素子と、表面に前記半導体レーザ素子が配置されるフレームと、前記フレームの表面と裏面とを覆う樹脂成形部とを備えた半導体レーザ装置において、
前記フレームの表面側は、前記樹脂成形部により前記半導体レーザ素子の周囲が囲まれるとともに前記樹脂成形部の前方を開放したレーザ出射窓を有し、
前記フレームの裏面側は、前方を開放した前記樹脂成形部により周囲を囲まれて前記フレームが露出する露出部を有することを特徴とする半導体レーザ装置。
- [2] 前記フレームの裏面側に設けられる前記樹脂成形部は、前記露出部の両側部が前記半導体レーザ素子の光軸と平行になっていることを特徴とする請求項1に記載の半導体レーザ装置。
- [3] 前記フレームの裏面側に設けられる前記樹脂成形部をコ字状に形成したことを特徴とする請求項2に記載の半導体レーザ装置。
- [4] 前記フレームの前端が前記樹脂成形部よりも突出することを特徴とする請求項1に記載の半導体レーザ装置。
- [5] 前記フレームは、前記半導体レーザ素子を配置する素子配置部と、前記素子配置部と一体に形成されるとともにワイヤー接続して電流通路となるリード部と、前記素子配置部と前記リード部との間に設けられるとともに前記素子配置部から前記リード部に向かって漸次幅が小さくなったテーパ部とを有することを特徴とする請求項1〜請求項4のいずれかに記載の半導体レーザ装置。
- [6] 前記テーパ部上から成形用樹脂を注入して前記樹脂成形部を形成したことを特徴とする
請求項5に記載の半導体レーザ装置。
- [7] 前記フレームは、前記半導体レーザ素子を配置する素子配置部と、前記素子配置部と一体に形成されるとともにワイヤー接続して電流通路となるリード部とを有し、前記リード部の幅を0.4mm以上にしたことを特徴とする請求項1〜請求項4のいずれかに記載の半導体レーザ装置。
- [8] 前記リード部上から成形用樹脂を注入して前記樹脂成形部を形成したことを特徴とする請求項7に記載の半導体レーザ装置。

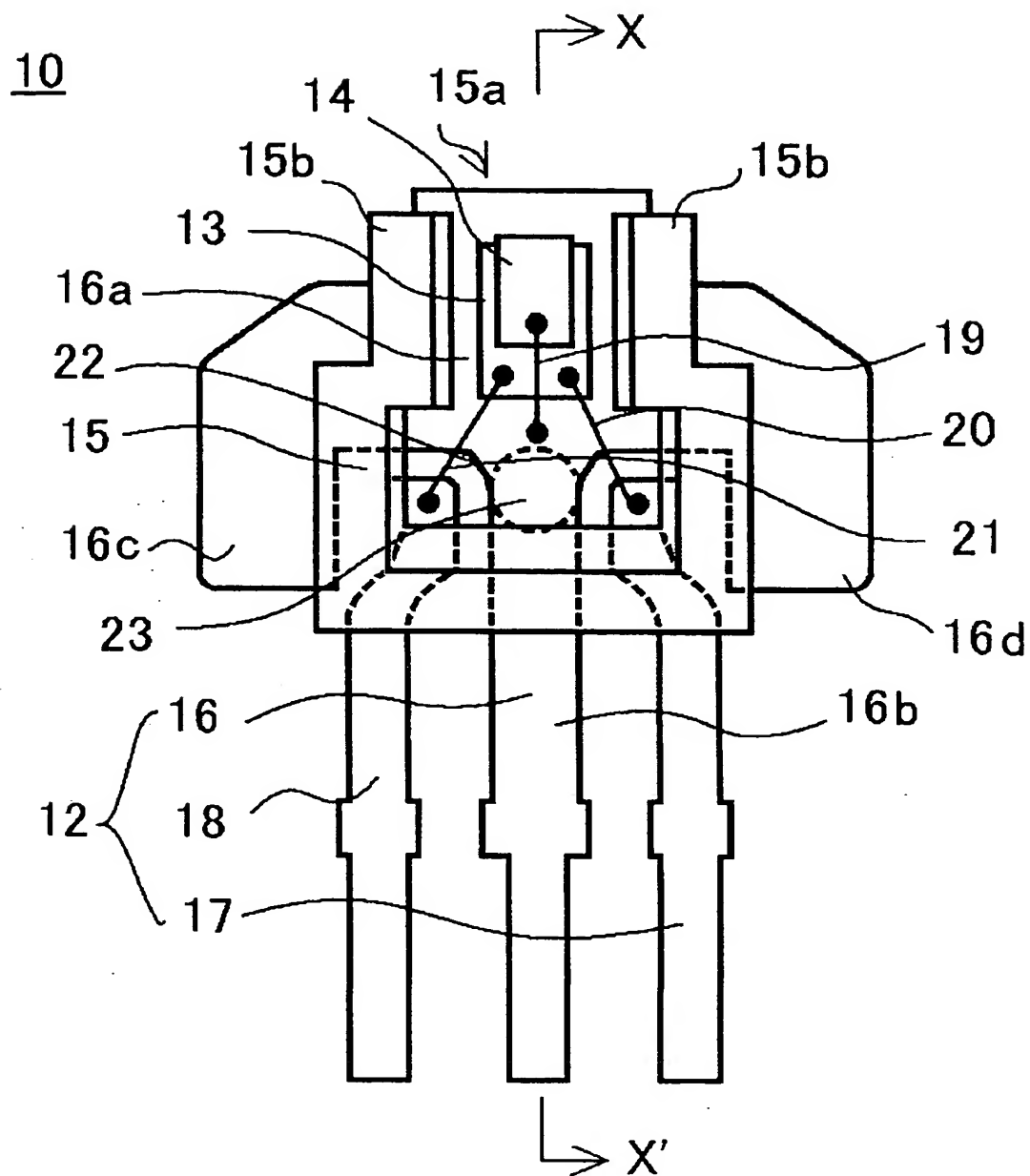
- [9] 前記フレームは、前記半導体レーザ素子を配置する素子配置部と、前記素子配置部と一体に形成されるとともにワイヤー接続して電流通路となるリード部と、前記リード部の両側に並設して前記樹脂成形部により前記リード部と一体化されるとともにワイヤー接続して電流通路となる副フレームとを有し、前記副フレームよりも前記リード部の幅を広くしたことを特徴とする請求項1ー請求項4のいずれかに記載の半導体レーザ装置。
- [10] 前記リード部上から成形用樹脂を注入して前記樹脂成形部を形成したことを特徴とする請求項9に記載の半導体レーザ装置。

[図1]



THIS PAGE BLANK (USPTO)

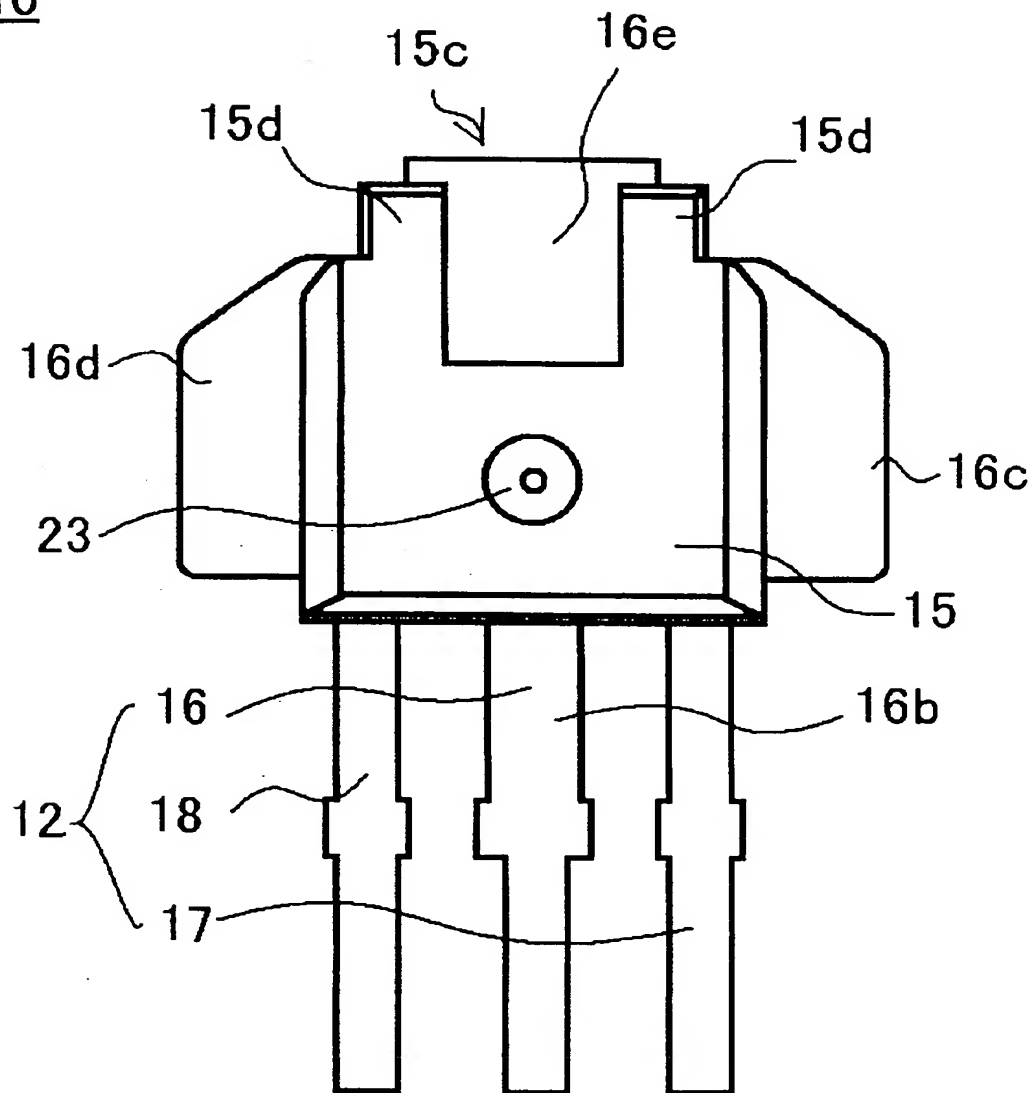
[図2]



THIS PAGE BLANK (USPTO)

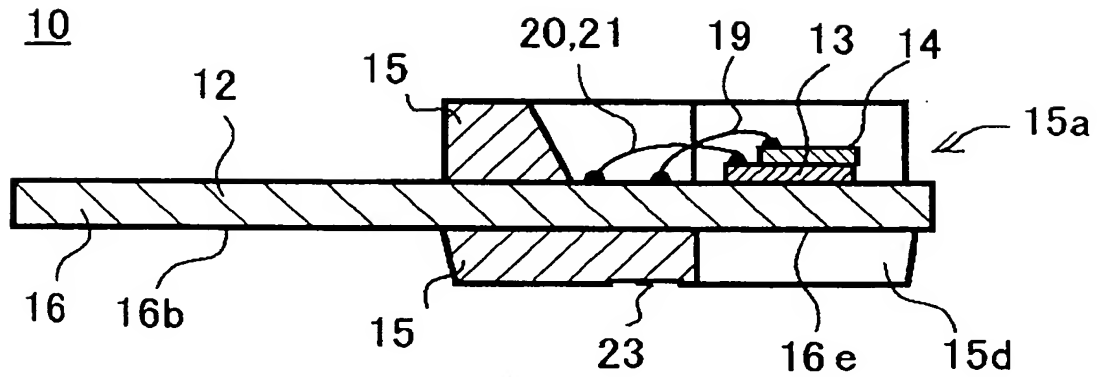
[図3]

10

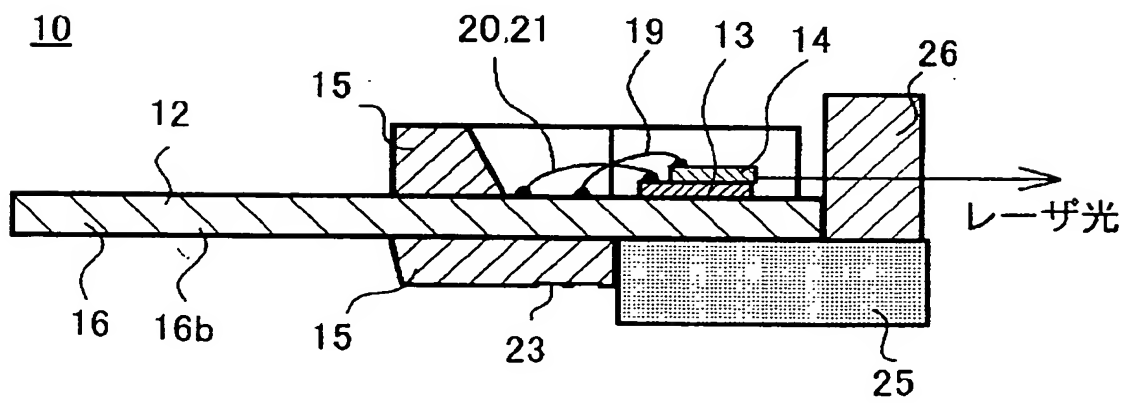


THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図4]

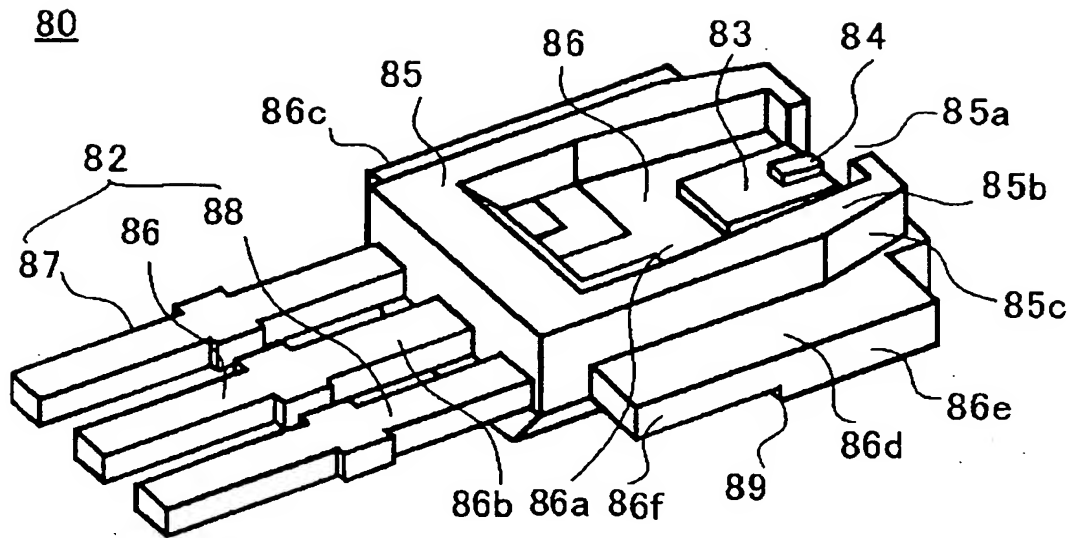


[図5]



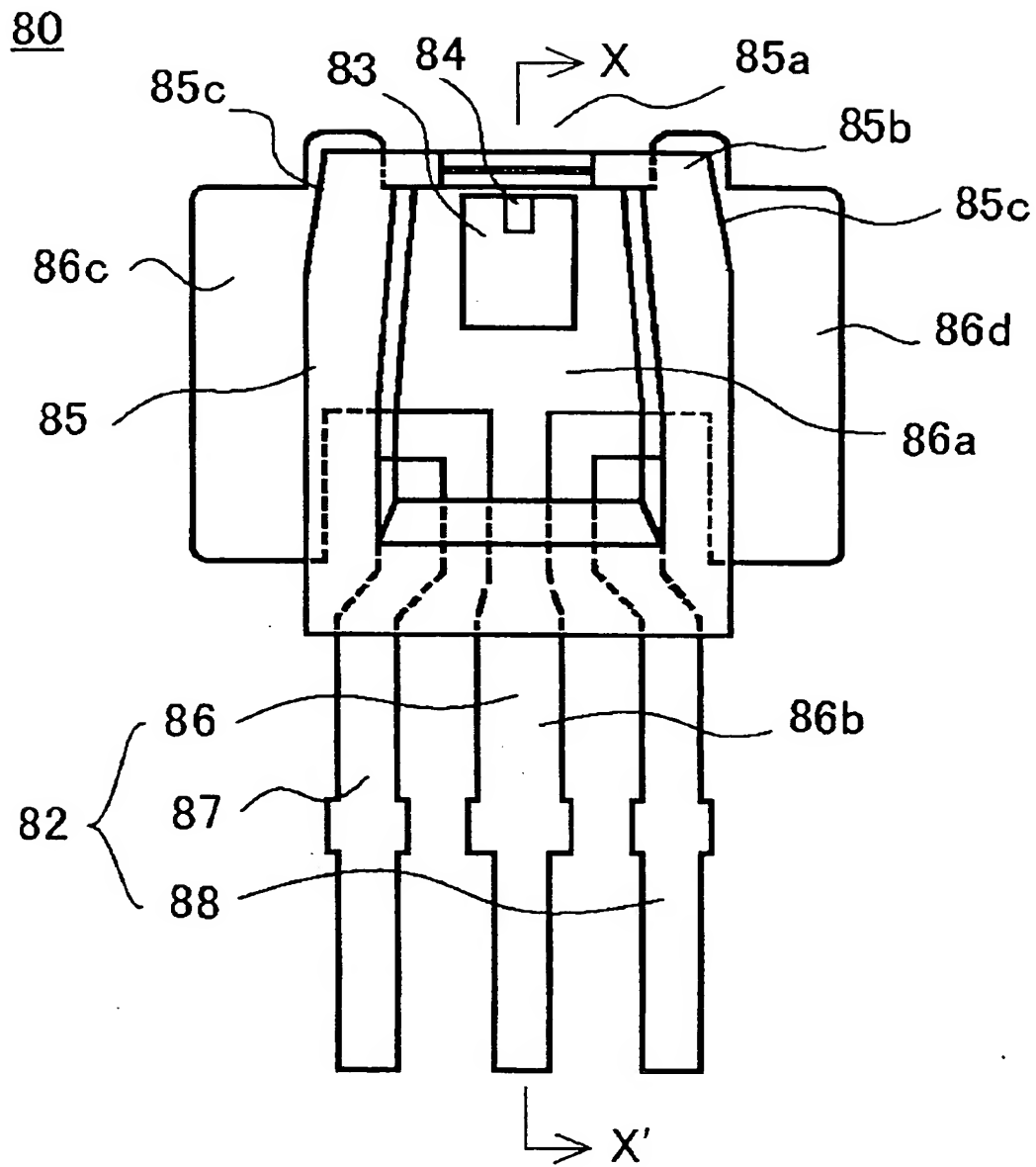
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図6]



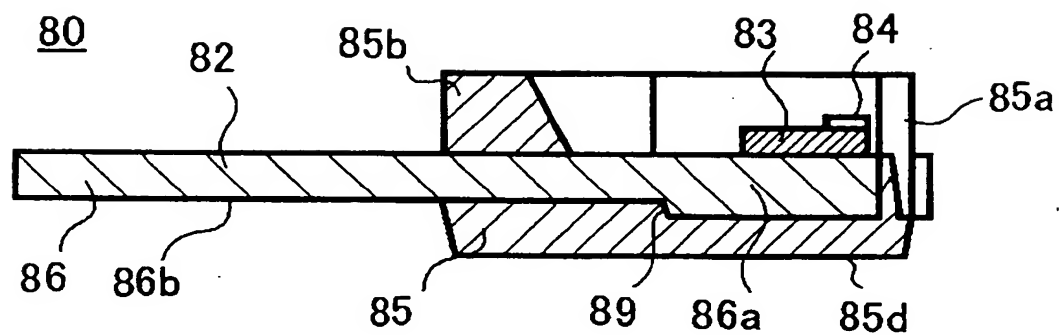
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図7]



THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図8]



THIS PAGE BLANK (USPTO)